

速硬性多目的常温重合 レジン“RESINUP”の 歯冠補綴への応用

Clinical application of dental self curing pattern resin "RESINUP" for casting restoration

大阪歯科大学歯科補綴学第2講座

末瀬一彦 Kazuhiko SUESE

川添堯彬 Takayoshi KAWAZOE



すえせ かずひこ
1951年奈良県生
1976年大阪歯科大学卒
1980年大阪歯科大学助手
歯科補綴学第2講座
1980年大阪歯科大学歯科補
綴学第2講座助手
(〒540 大阪市東区京橋1-47
Tel 06-943-6521)

はじめに

常温重合レジンとは、取り扱いが簡単で、削合および添加などの修正も容易に行える。また、審美性にも優れていることから、歯冠修復物の製作において、失われた咀嚼機能の回復や歯の挺出・移動の防止をはじめ、治療方針の決定、最終補綴物の予後推察などの資料となるテンポラリー・レストレーションの材料として、広く用いられている。

一方、常温重合レジンの主成分とするパターン用レジンとは、操作性および機械的強度に優れている。また、熱に対しても安定で、口腔内での試適や仮着が可能であることなどワックス・パターンにない利点を有し、臨床的にきわめて有用な材料である。

従来から、精密鑄造法の鑄型原型材としてワックスが広く用いられてきたが、ワックスは適応範囲が広い反面、温度や外力などの環境因子に対して感受性が高く、変形しやすい。また、歯冠修復物の製作において、その主流をなす間接法では、印象採得、作業用模型作製、咬合器装着、蠟型採得などの繁雑な技工作業を進めなければならない。これらの過程が、最終的な修復物の適合性に与える影響は大きい。特に、作業用模型作製時や咬合器への装着時の誤差は、精度に大きく関係する。

そこで、チェアー・サイドで製作したテンポラリー・クラウンがそのまま修復物のパターンとして埋没、焼却できるものであれば、鑄造歯冠修復物が、繁雑な技工過程を経るこ



図 1 超速硬性多目的常温重合レジン“RESINUP”

となく、短時間で製作可能となる。しかし、臨床的にほぼ満足のいくテンポラリー・クラウン専用、またはパターン専用の常温重合レジンはおのこの個々に市販されているが、両者の特性を兼ね備えたレジンはまだ入手することができなかった。

最近、超速硬性多目的常温重合レジンとして“RESINUP”（製造：亀水化学工業株式会社、発売：タカラベルモント株式会社、図1）が開発され、テンポラリー・クラウンが直接鑄造用パターンとしても利用できるとされている。今回、その歯冠修復物への有効性について検討することにする。

RESINUP の特徴

- ① 練和直後から、容器や手指にべとつか

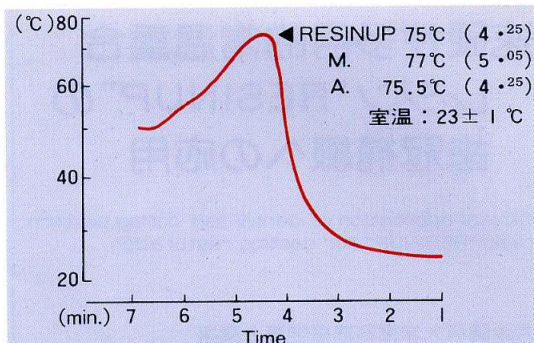


図 2 RESINUP の硬化発熱曲線

ないので、操作性がよい。

② 歯冠色にマッチしたアイボリー色で、審美性が良好である。また、削合、添加などの修正も容易で、テンポラリー・クラウンとしての資質を備えている。

③ 圧接法、筆積み法およびふりかけ法のいずれでも使用できる。

④ チェアー・サイドでもとの歯冠形態を再現したり、適切な歯冠形態や咬合状態を付与したテンポラリー・クラウンがそのままパターン用レジンとして使用できるため、複雑な技工操作を必要としない。

⑤ 特殊な埋没材を使用することなく、パターン用レジンとして通法どおり埋没、鑄造できる。

RESINUP の工学的および臨床的特性

1) 硬化発熱温度

レジンの重合反応の大部分は最高温度に達

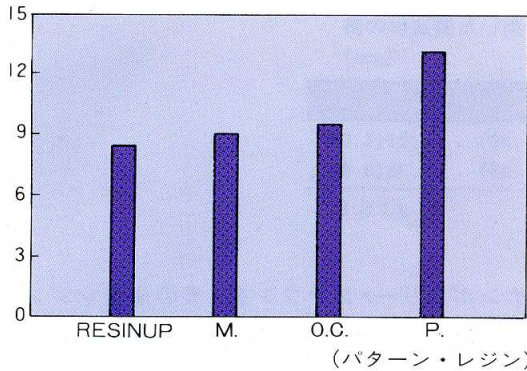


図 3 速硬性常温重合レジンのマイクロビッカースかたさ

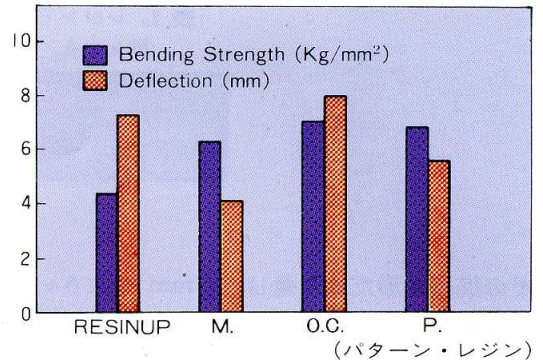


図 4 速硬性常温重合レジンの曲げ強さと変形たわみ量

するまでに起こってしまうので、粉と液を混和したときから最高温度に達するまでの経過時間が、レジンの硬化時間となる。硬化時の発熱温度は、反応の速度、材料の量、环境温度などによって決定されるが、生活歯において形成削除量が多い場合には、未重合のモノマーや重合熱が歯髄に対して刺激を与える危険がある。

図 2 は、RESINUP の発熱曲線を示している。方法は内径 13 mm、高さ 8 mm の試料セルに粉液比 (L/P=1.1 cc/2.0 g) で混和したペースト状のレジンを充填し、混和 1 分後から測定を行った。その結果、発熱温度は 4 分 25 秒で 75°C まで上昇したが、この値は、他のテンポラリー・クラウン用の速硬性常温重合レジンとほぼ同値であった。

発熱曲線において、混和後 4 分付近の上昇が著しいことがわかった。したがって、口腔内での使用時には、この時間までにテンポラリー・クラウンを支台歯から 1 度撤去する必要がある。

2) マイクロビッカースかたさ

修復物のかたさは、摩耗抵抗、強度、変形能などの材料特性を表わす重要な値である。常温重合レジンにおいても、テンポラリー・クラウンとしての機能を発揮するために重要な性質である。

図 3 は、ガラス面上に流し込み、圧接形成した試料表面に 50 g の荷重を 30 秒間負荷して測定したマイクロビッカースかたさである。結果は、RESINUP で Hv : 8.4 を示し、同条件下で行った他の常温重合レジンにほぼ近い値であった。

3) 曲げ強さ

3 点曲げ試験は、材料の強さおよび変形量が測定できる方法で、機械的強度を示す値として重要である。

図 4 は、抗折たわみ試験を行って求めた曲げ強さと変形たわみ量を示したものである。RESINUP の曲げ強さは 4.4 kg/mm² で、他の常温重合レジンに比べ低い値を示したが、

表 1 レジン・パターンを用いた鑄造体の表面
面あらし (μm)

	Rmax.	Rz
RESINUP	8.63(1.49)	6.21(4.04)
P.(パターン・レジン)	7.31(1.36)	5.38(0.46)

() : S. D.

その際の変形たわみ量は 7.3 mm で大きい変形量を示した。したがって、極端に厚みの薄いテンポラリー・クラウンやロング・スパンのテンポラリー・ブリッジなどに用いると、レジンの破折やたわみによる支台歯の傾斜などが生じる懸念がある。

4) 鑄造体の表面あらし

レジン・パターンの焼却時には、ワックス・パターンとは異なり、ガスの発生、膨張、沸騰などの激しい変化に伴う鑄型表面のあれが生じ、これは鑄造体表面に反映される。

ガラス面上で作製した 10 mm×10 mm×2 mm の試料を通法に従ってクリストバライト埋没材で埋没後、12%金銀パラジウム合金で鑄造し、酸浴したあと表面あらしを測定した。

表 1 は、測定成績を示したものである。RESINUP は他のパターン用レジンに比べわずかに大きい値であったが、いずれもワックスによる鑄造体の表面あらしと同等か、それより良好であった。これは、ワックスに比べレジン・パターンの表面のほうが、水にぬれやすいためと考えられる。

5) 鑄造冠の表面性状と適合性

口腔内で歯冠形態付与や咬合調整を行った

テンポラリー・クラウンを、そのままレジン・パターンとして埋没、鑄造し、歯冠修復物を作製することができるが、常温重合レジン特有の収縮、吸水性あるいは焼却時の温度調整が、鑄造冠の表面性状や適合性に大きく影響を及ぼすと考えられる。

下顎第 1 大臼歯天然抜去歯を支台歯形成し、RESINUP を用いてもとの歯冠形態の全部鑄造冠にレジン・パターンを作製した。

レジン・パターン作製直後にクリストバライト系埋没材で埋没したものと、レジン・パターン作製後テンポラリー・セメントで支台歯に仮着し、37°C 温水中に 1 日および 5 日間浸漬したあと、支台歯から撤去し清掃後、クリストバライト系埋没材で埋没したものとを、それぞれ 12%金銀パラジウム合金で鑄造し、全部鑄造冠を製作した。

レジン・パターンの焼却は、気泡の発生や焼却残渣の停溜を避けるために 100°C 60 分乾燥、340°C 50 分、400°C 40 分、700°C 30 分でおのおの係留した。

その結果、レジン・パターン作製直後に埋没した試料では鑄造冠にバリはほとんど認められなかったが、37°C 温水中に 1 日浸漬した試料を同条件で焼却、鑄造したものでは、図 5 のように鑄造冠外側面にバリを生じた。そ

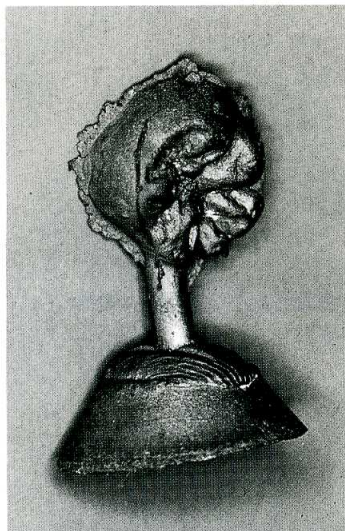


図 5 焼却条件により鑄造冠外側にバリを生じることがある

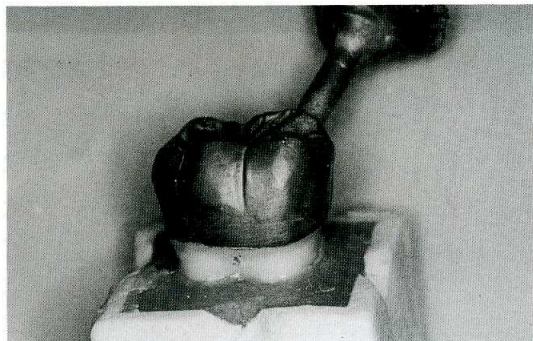


図 6 天然抜去支台歯に試適したバリのない全部鑄造冠

ここで、焼却温度を 300°C 50 分、400°C 40 分、700°C 30 分の係留に変えて鑄造したところ、**図 6** のようにバリのない鑄造冠を製作することができた。

次に、各試料の支台歯への内面の適合性をシリコーン被膜で観察、測定した(**図 7**)。その結果、**表 2** のようにパターン・レジン作製直後に埋没した試料では、咬合面で 300 μm 以上の浮き上がり、歯頸部で 100~150 μm の間隙が生じ、適合感はいわゆる frictional fit であった。一方、37°C 温水中に 5 日間浸漬した試料では、咬合面で 200 μm 前後の浮き上がり、歯頸部では 100 μm 以下の間隙を示し、また試適時の適合感は smooth fit であった。

したがって、実際の臨床使用ではパターン・レジン作製直後に埋没するより、数日間

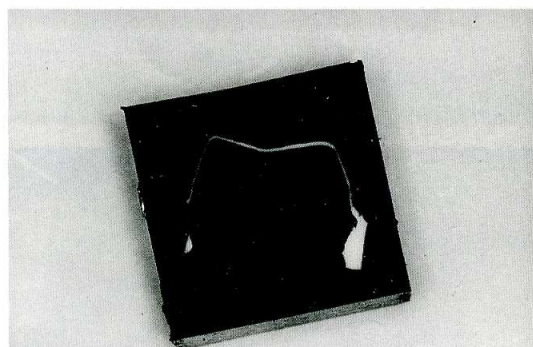


図 7 シリコーン被膜による鑄造冠の適合性 (5 日間 37°C 温水中に浸漬後、鑄造した試料)

表 2 レジン・パターンの保存法の違いによる鑄造冠の適合性 (μm)

	咬合面		頬側	舌側	頬側	舌側
	頬側	中央	舌側	軸面	軸面	歯頸部
直後	326	344	317	169	115	153
37°C 1 日	246	281	252	131	103	114
37°C 5 日	228	191	139	116	87	154

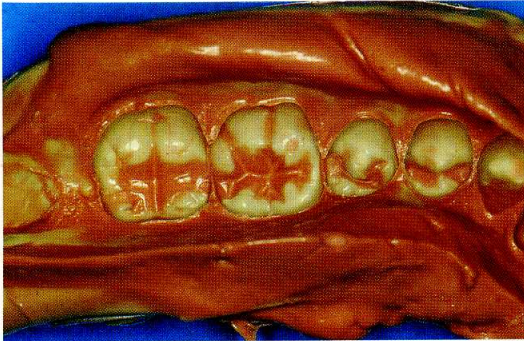


図 8 6 鑄造冠撤去前のシリコーン印象（1回同時印象）

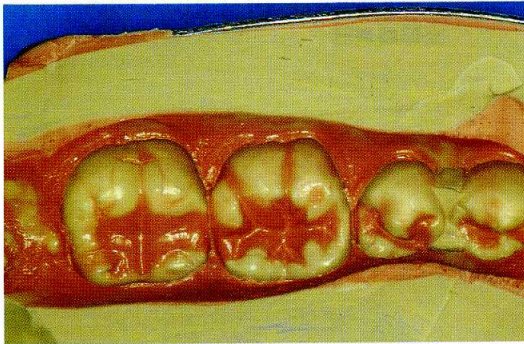


図 9 印象面の歯肉部および鋭利な歯間部などをカットする

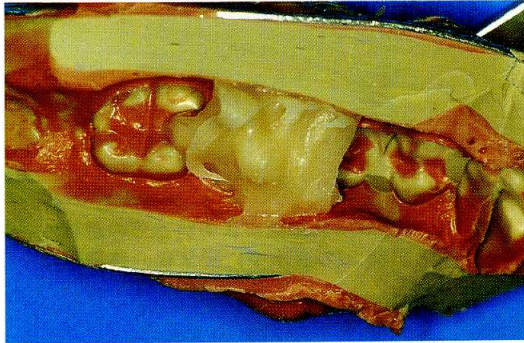


図 10 ペースト状に混和したレジンを印象面に流し込む

テンポラリー・クラウンとして使用し、歯周組織との調和、咬合状態の確認などを行ったのち、埋没、鑄造を行うほうが、適合性は改善される。

しかし、パターン・レジンの焼却にあたっ

ては、200～400°C付近のクリストバライト埋没材の変態温度では、気泡の発生に伴う体積膨張や埋没材の亀裂などが生じるため、レジンの吸水性を考慮して、焼却に十分時間をかける必要がある。

図 11 レジンが完全硬化する前に印象を撤去する

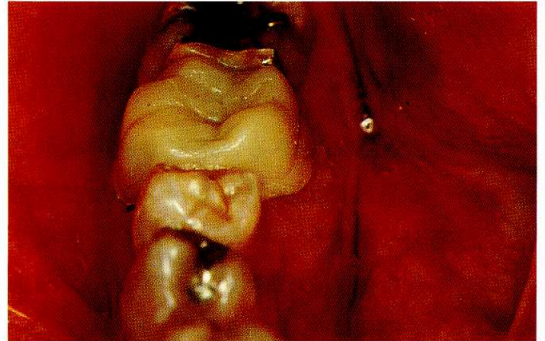


図 12 口腔内に仮着されたテンポラリー・クラウン



図 13 12%金銀パラジウム合金で鑄造した鑄造冠の内面

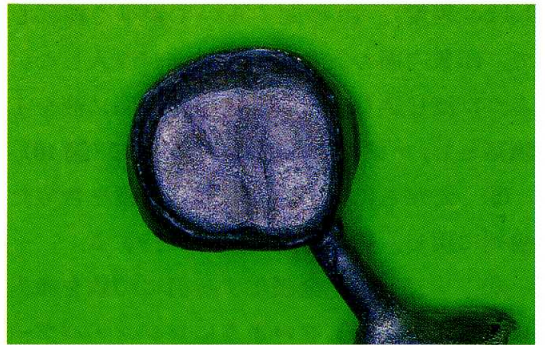


図 14 口腔内に装着された全部鑄造冠



RESINUP を用いたテンポラリー・クラウンおよび鑄造冠の製作法

① 鑄造冠撤去前あるいは支台歯形成前にあらかじめ歯冠の欠損部をセメントなどで補足し、適切な形態付与を行ってから、前後2～3歯を含む歯列の印象を、シリコーン印象材を用いて採得する(図8)。

② シリコーン印象面の隣接歯間部の鋭利な部分や、歯肉粘膜の不必要な部分をデザイン・ナイフでカットする(図9)。また、支台歯付近に歯頸部からレジンの溢出V溝を付与することによって、レジン・パターンの浮き上がりが少なくなる。

③ 鑄造冠を撤去し、支台歯形成を行う。

④ 標準粉液比よりやや液量を多くし(2g/1.4cc程度)、10秒間くらいで素早く練和して、印象内面の支台歯部に気泡が混入しないように流し込む。このとき印象内面に液を1滴落とし、レジンとのぬれをよくする(図10)。

⑤ ただちに印象をもとの支台歯を含めた歯列に戻し、約2分間圧接・保持する。

⑥ レジンが完全硬化する前に印象を撤去し、続いて変形しないようにレジン・パターンを支台歯より外す(図11)。

歯肉部や隣接歯冠部の余剰のレジンを削除し、室温水中に浸漬したり、水圧フラスコなどを用いて完全硬化させる。歯周組織に調和するように、必要に応じてレジンの追加、削除を行って、歯冠形態を整え、歯頸部は一層レジンを削除したあと筆積み法で添加し、再度支台歯に圧接する。レジン硬化後、歯頸部

の調整、咬合調整を行い、油脂材を用いなくて研磨する。

⑦ テンポラリー・クラウンとして支台歯に仮着する場合には、レジンを溶解させない仮着材を用いる(図12)。

⑧ テンポラリー・クラウンとして3日間口腔内に仮着後、撤去、清掃し、クリストバライト埋没材で埋没、12%金銀パラジウム合金で全部鑄造冠を製作する(図13, 14)。

ま と め

歯冠用速硬性常温重合レジンで、テンポラリー・クラウンとしての用途のほか、そのままレジン・パターンとして埋没、鑄造できる特徴を有したRESINUPについて、臨床的な検討を試みた。その結果、テンポラリー・クラウンとしては取り扱いやすく、従来の常温重合レジンに優るとも劣らない特性を有していることがわかった。さらに、パターン用レジンとしては、テンポラリー・クラウンの仮着期間などによって適切な焼却条件を求めて使用すれば、鑄造冠のほか、新しい有用な用途が少なくないと考えられる。

とりわけ、もとの歯冠形態をそのまま回復しなければならない症例、たとえば局部床義歯の鉤歯の歯冠修復や、短時間で歯冠修復を完成しなければならない場合には、便利な材料となるであろう。ただし、ブリッジなどの大きなパターンでは、レジンの収縮、焼却時の気泡の発生、体積変化が大きいため、鑄着法などの配慮が必要である。